

การออกแบบอินโฟกราฟิก ภูมิศาสตร์ประเทศไทย
ฐิติกาญจน์ แสงแก้ว^{1*} และ วิสิฐ จันมา²

Infographic Design of Thailand Geography
Titikan Sangkeaw^{1*} and vizit janma²

^{1,2} คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,2} Faculty of Architecture, Naresuan University

* Corresponding author. E-mail address: titikansangkeaw@gmail.com

Received April 29, 2019

revised June 17, 2019

accepted April 30, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยการออกแบบอินโฟกราฟิก ภูมิศาสตร์ประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาภูมิศาสตร์ประเทศไทย 2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีประสิทธิภาพ 3. เพื่อออกแบบอินโฟกราฟิก เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย 4. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิก โดยวิธีการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยจำนวน 3 ชิ้น ดังนี้ 1.หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อินโฟกราฟิก เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย 2.แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ต่อประสิทธิภาพของการออกแบบอินโฟกราฟิก 3.แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบอินโฟกราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ 1.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 ห้อง จำนวน 169 คน และ 2. ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ จำนวน 7 ท่าน ได้แก่ นักออกแบบและอาจารย์ผู้สอนวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โดยมีผลการวิจัยดังนี้ เนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบภูมิศาสตร์ประเทศไทย ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทยและลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรมและประชากรของประเทศไทย ผลการศึกษาผลงานการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1.ด้านการออกแบบ และ 2.ด้านข้อมูล โดยนำเสนออินโฟกราฟิกในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าผลการประเมินผลสัมฤทธิ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน มีค่าเฉลี่ยผลรวมทั้งหมด 4.14 ระดับผลประเมินโดยรวมอยู่ที่ระดับเหมาะสมมาก และผลการประเมินความพึงพอใจ จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 169 คน มีค่าเฉลี่ยผลรวมทั้งหมด 4.70 ระดับผลประเมินโดยรวมอยู่ที่ระดับเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: อินโฟกราฟิก ภูมิศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of infographics design of Thailand geography consisted of 1) to study and analyze Thailand geography, 2) to study and analyze efficient infographics design processes, 3) to design infographics of Thailand geography, and 4) to estimate the achievement and satisfaction toward the efficiency of infographics design. The research methodology consisted of three research instruments; 1) infographics electronic books about Thailand geography, 2) evaluation forms of the achievement and satisfaction toward the efficiency of infographics design, and 3) satisfaction form of infographics design. The samples of this study were divided into two groups. There were 169 students in seven classes of primary school, year 1 and seven experts from Social Studies, Religion and Culture designers and teachers. The content used for Thailand geography design in this study consisted of physical, economic, social and cultures of population in Thailand. The results of the study of infographic design as the design guideline indicated into two factors. There were

1) design and 2) information. The infographic was presented in electronic book. It was found that the average estimation result of the achievement from seven experts was 4.14. The overall estimation result was at the most suitable level. In addition, estimation result of satisfaction from 169 students of primary school, year 1 was 4.70. The overall estimation result was at the most suitable level.

Keywords : Geography Infographic

บทนำ

ในปัจจุบันพบว่าผลการเรียนการสอนในรายวิชาสังคมศึกษาและวัฒนธรรมหน่วยการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ผู้เรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียน เมื่อวัดจากคะแนนผลสอบ กิจกรรมใบงานในชั้นเรียน หรือการถามตอบในชั้นเรียน เนื่องจากจำนวนเนื้อหาที่มีมาก ข้อมูลที่จดจำได้ยาก ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจต่อเนื้อหาบทเรียน เกิดความเบื่อหน่าย และยังขาดสื่อการสอนที่ช่วยให้การเรียนการสอนเกิดความน่าสนใจและช่วยให้จดจำข้อมูลได้ง่ายและอยากเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้การเรียนการสอนและผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อินโฟกราฟิก ถูกพัฒนาให้มาอยู่ในรูปแบบของสื่อการสอนมากขึ้น เนื่องจากอินโฟกราฟิกเป็นการแปลงข้อมูลให้กลายเป็นภาพเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และสื่อสารกับผู้คนที่ด้วยสิ่งของที่จับต้องได้ การที่จะอ่านบทความที่มีความยาวหลายหน้า อ่านกราฟ หรือข้อมูล ที่มีอยู่มากจะต้องใช้เวลานานและที่สำคัญผู้อ่านอาจจะไม่สนใจข้อมูลเหล่านั้น เพราะการอ่านถูกตีความที่แตกต่างกันออกไป แต่การดูข้อมูลที่หลากหลายและเลือกการใช้ภาพเข้ามาช่วยจะทำให้เกิดความน่าสนใจและปะติดปะต่อเนื้อหาได้ชัดเจนมากขึ้น (ณิชมน หิรัญพฤกษ์,2558) ดังนั้นการสื่อสารด้วยภาพจึงทำให้เกิดความน่าสนใจและเกิดการจดจำต่อการรับรู้ โดยการแปลความหมายจากการสัมผัสมองเห็น โดยเริ่มตั้งแต่ การมีสิ่งเร้ามากระทบและส่งไปยังกระแสประสาทเข้าสู่สมองยังสมอง เพื่อการแปลความหมาย จากผลการวิจัยมีการค้นพบว่า การรับรู้ของคนเกิดจากการมองด้วยภาพเห็น 75% จากการได้ยิน13% จากการสัมผัส 6 % จากการดมกลิ่น 3% และจากการลิ้มรส 3%. (วชิระ ชินหนองจอก,2552)เพราะเหตุนี้ สื่ออินโฟกราฟิกจึงเข้ามามีบทบาทที่จะช่วยพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้นักเรียนมีการรับรู้ที่มากยิ่งขึ้นเนื่องจากการรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญ เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆ จะขึ้นอยู่กับความรู้จากสภาพแวดล้อมของตน และความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ซึ่งการรับรู้จะเกิดขึ้นเล็กน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพล หรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้ ลักษณะของสิ่งเร้า เมื่อมีสิ่งเร้าเป็นตัวกำหนดให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องมีการรับรู้เกิดขึ้นก่อนเพราะการรับรู้เป็นหนทางที่นำไปสู่การแปลความหมายที่เข้าใจกันได้ถ้าไม่มีการรับรู้เกิดขึ้นการเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นไม่ได้การรับรู้จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้เกิดความคิดรวบยอด ทักษะคิดของมนุษย์ เป็นกระบวนการนำไปสู่ความรู้ นั่นคือสิ่งที่ส่งมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะความเข้าใจ หรือจากสิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยินได้ฟัง การคิด (มานัส ปันหล้า, 2553)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆที่สำคัญต่อการศึกษานั้นคือ สื่อการสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยเสริมให้ผู้เรียนหรือผู้อ่านสามารถเข้าใจในเนื้อหาต่างๆได้ โดยเฉพาะกลุ่มสาระสังคมศึกษาและวัฒนธรรม เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย ที่มีจำนวนเนื้อหาที่มากและข้อมูลที่จดจำได้ยาก ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจต่อเนื้อหาบทเรียนเกิดความเบื่อหน่าย โดยการนำเสนอเนื้อหาเรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย ในรูปแบบของอินโฟกราฟิก ที่สามารถดึงดูดความสนใจด้วยการเล่าเรื่องด้วยภาพ การอธิบายเนื้อหาต่างๆให้เข้าใจได้ง่าย และการสรุปข้อมูลสถิติต่างๆเป็นกราฟที่จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจและจดจำได้ง่าย เพราะฉะนั้นการพัฒนาสื่อการสอนโดยการนำอินโฟกราฟิกเข้ามาประยุกต์กับเนื้อหาของบทเรียนจะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาบทเรียนหรือได้ความรู้และมุมมองใหม่ๆนอกจากหนังสือเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาภูมิศาสตร์ประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อออกแบบอินโฟกราฟิก เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย
4. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิก

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา ใช้เนื้อหาจากบทเรียนวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ภูมิศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้เนื้อหาที่ครอบคลุมจากหนังสือ บทความเอกสารต่างๆ ดังนี้ 1.ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย 2.ลักษณะเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและประชากรของประเทศไทย

2. ขอบเขตด้านประชากร

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 ห้อง จำนวน 300 คน โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ อำเภอกลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2560 เนื่องจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนประชากรที่มากเหมาะกับการใช้วัดประเมินผลการวิจัยและพบประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนในรายวิชาสังคมศึกษาภูมิศาสตร์ ประเทศไทย จากการสอบถามและพูดคุยประเด็นปัญหาที่พบจากคุณครูและนักเรียน

2.2 ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ จำนวน 7 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมและนักออกแบบอินโฟกราฟิก

3.ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง

3.1นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 ห้อง จำนวน 169 คน โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ อำเภอกลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2560 โดยคัดเลือกจากการเทียบตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน ดังนี้

ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง
10	10	100	80	280	162	800	260	2,800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3,000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3,500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4,000	351
30	28	140	103	340	181	1,000	278	4,500	354
35	32	150	108	360	186	1,100	285	5,000	357
40	36	160	113	380	191	1,200	291	6,000	361
45	40	170	118	400	196	1,300	297	7,000	364
50	44	180	123	420	201	1,400	302	8,000	367
55	48	190	127	440	205	1,500	306	9,000	368
60	52	200	132	460	210	1,600	310	10,000	370
65	56	210	136	480	214	1,700	313	15,000	375
70	59	220	140	500	217	1,800	317	20,000	377
75	63	230	144	550	226	1,900	320	30,000	379
80	66	240	148	600	234	2,000	322	40,000	380
85	70	250	152	650	242	2,200	327	50,000	381
90	73	260	155	700	248	2,400	331	75,000	382
95	76	270	159	750	254	2,600	335	100,000	384

ภาพที่ 1 ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน

3.2 ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ จำนวน 7 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมจำนวน 4 ท่าน และนักออกแบบอินโฟกราฟิกจำนวน 3 ท่าน โดยคัดเลือกการแบบเฉพาะเจาะจง

4. ขอบเขตด้านตัวแปรทางการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย

ตัวแปรตาม คือ การประเมินผลสัมฤทธิ์และการประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพอินโฟกราฟิก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินงานวิจัย เรื่อง การออกแบบอินโฟกราฟิก ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการการออกแบบโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 3 ชิ้น ดังนี้

- 1.หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อินโฟกราฟิก เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย
- 2.แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ต่อประสิทธิภาพของการออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
- 3.แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบอินโฟกราฟิกกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการออกแบบอินโฟกราฟิก ไว้ดังนี้

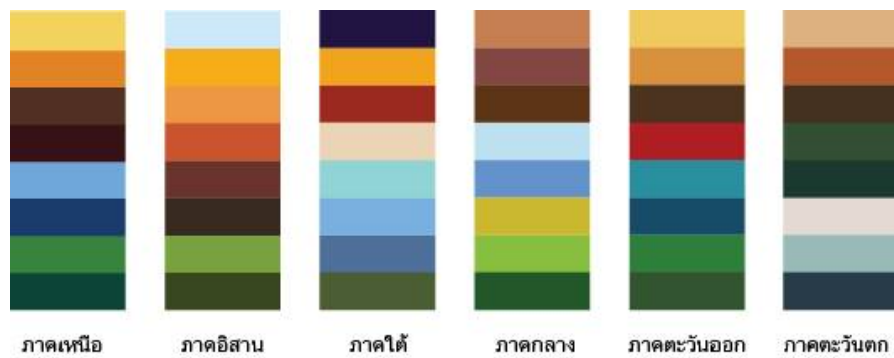
ขั้นตอนที่ 1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมเนื้อหาข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้ 1.การเก็บข้อมูลจากเนื้อหาจากบทเรียนวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องภูมิศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้เนื้อหาที่ครอบคลุมจากหนังสือจากหนังสือ บทความ เว็บไซต์ โดยแบ่งเป็น ดังนี้ 1.1 ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย ประกอบไปด้วย ที่ตั้ง ขนาดและรูปร่าง อาณาเขตติดต่อ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ ลักษณะเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และประชากรของประเทศไทย 1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและประชากรของประเทศไทย ประกอบไปด้วย ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรม และลักษณะประชากร 2.การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นด้วยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) เกี่ยวกับปัญหาของสื่อการสอนที่ใช้และเนื้อหาภูมิศาสตร์ประเทศไทย เพื่อนำผลที่ได้จากการสังเกตไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย 3.ข้อมูลจากแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ต่อประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกที่นำไปใช้ในสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา เพื่อมาปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบอินโฟกราฟิก และ 4.ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกที่นำไปใช้ในสื่อการสอนจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2. ศึกษาหลักการออกแบบ ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการ สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาจากหนังสือ บทความ หรือเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยคัดเลือกผลงานจำนวน 15 ผลงาน จากผลงานที่ได้รับรางวัลและผลงานที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทั้งในสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อออนไลน์ โดยมีเนื้อหาองค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบอินโฟกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น ลักษณะทอนสีที่ใช้ การเล่านำเสนอเรื่องราว เป็นต้น โดยนำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษารูปแบบวิธีการสร้างอินโฟกราฟิกให้มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ออกเป็น 2 ด้านซึ่งเป็นหลักการสำคัญที่ใช้ในการออกแบบอินโฟกราฟิกให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้ คือ 1.ด้านการออกแบบ 2.ด้านเนื้อหาข้อมูล (เล็กหุทัย ชันทองชัย,2559) และ (สฤณี อาชวานันทกุล,2555)

ขั้นตอนที่ 3. กำหนดแนวทางการออกแบบประกอบไปด้วย แนวความคิด โทนสี ตัวอักษรและองค์ประกอบกราฟิกต่างๆ ดังนี้

1.**แนวความคิด** คือ ความเป็นเอกลักษณ์ (identity)การแสดงที่บ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของประเทศไทยในแต่ละภูมิภาคที่มีลักษณะภูมิประเทศ วัฒนธรรมประเพณีและอาหารที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะพื้นถิ่นนั้นๆและยังคงสื่อถึงเอกลักษณ์ความเป็นประเทศไทย

2.**โทนสี** สีที่ใช้เป็นสีที่ดึงมาจากลักษณะจุดเด่นของแต่ละภูมิภาคโดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) จึงได้จัดรวบรวมข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัดแยกเป็นหมวดหมู่ต่างๆตามภูมิภาคและแบ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่นและเป็นที่ยอมรับเป็นพิเศษ ดังนี้



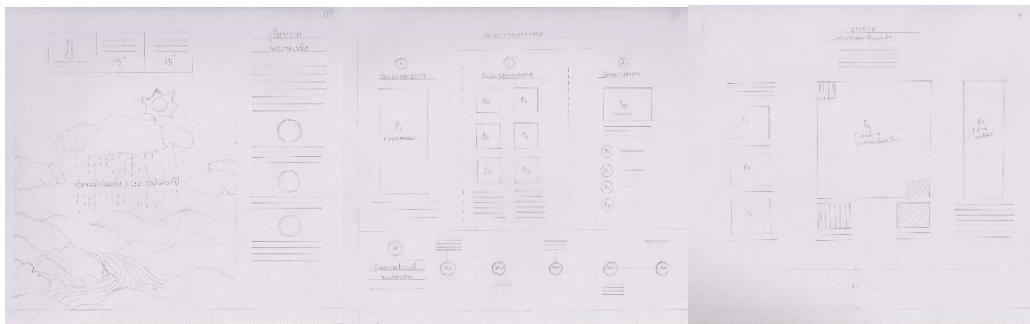
ภาพ 2 โทนมสีในแต่ละภูมิภาค

ที่มา : ฐิติกาญจน์ แสงแก้ว, 2562

3.เส้นและรูปทรง ที่ใช้นั้นมีลักษณะที่ถอดและตัดทอนมาจากลักษณะภาพจริงของสิ่งนั้นๆ แต่ใช้เส้นที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อนเพื่อให้มองภาพได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

4.ตัวอักษร ที่เลือกนำมาใช้ได้แก่ฟอนต์ CS Prakas เนื่องจากเป็นตัวอักษรที่อ่านง่ายแม้ในพื้นที่ที่ขนาดจำกัด มีหัวเหมาะสำหรับการอ่านนำไปใช้สำหรับเป็นตัวข้อความหลักหรือเนื้อหาบรรยายต่างๆที่ต้องเน้นความถูกต้องและฟอนต์ Sukhumvit Set เนื่องจากเป็นตัวอักษรที่ดูมีความทันสมัยไม่เป็นทางการจนเกินไป นำไปใช้สำหรับเป็นหัวข้อหลักๆเพื่อดึงความสนใจให้ผู้อ่านอยากอ่าน

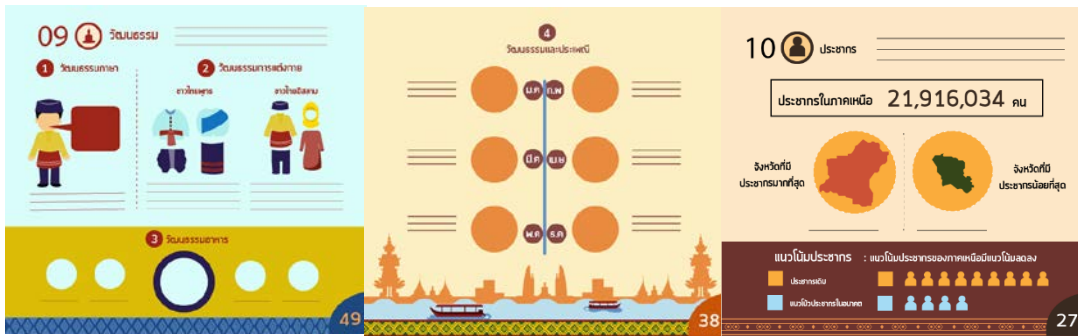
ขั้นตอนที่ 4. ทำการสร้างแบบร่างหรือ Sketch Design ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้
แบบร่างครั้งที่ 1 ผู้วิจัยทำการสเก็ตผลงานด้วยการสเก็ตมือ เนื่องจากช่วยให้ผู้วิจัยสามารถคิดไอเดียและจินตนาการได้อย่างอิสระ และมีความรวดเร็ว เพื่อนำสิ่งได้นำไปพัฒนาต่อเป็นแบบร่างครั้งที่ 2



ภาพ 3 แบบร่างครั้งที่ 1

ที่มา : ฐิติกาญจน์ แสงแก้ว, 2562

แบบร่างครั้งที่ 2 เป็นการพัฒนามาจากแบบร่างครั้งที่ 1 โดยในแบบร่างครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการจัดวางรายละเอียดต่างๆในโปรแกรม เพื่อให้เห็นภาพประกอบที่ใช้ โทนสีที่ใช้ มีความชัดเจนมากขึ้น



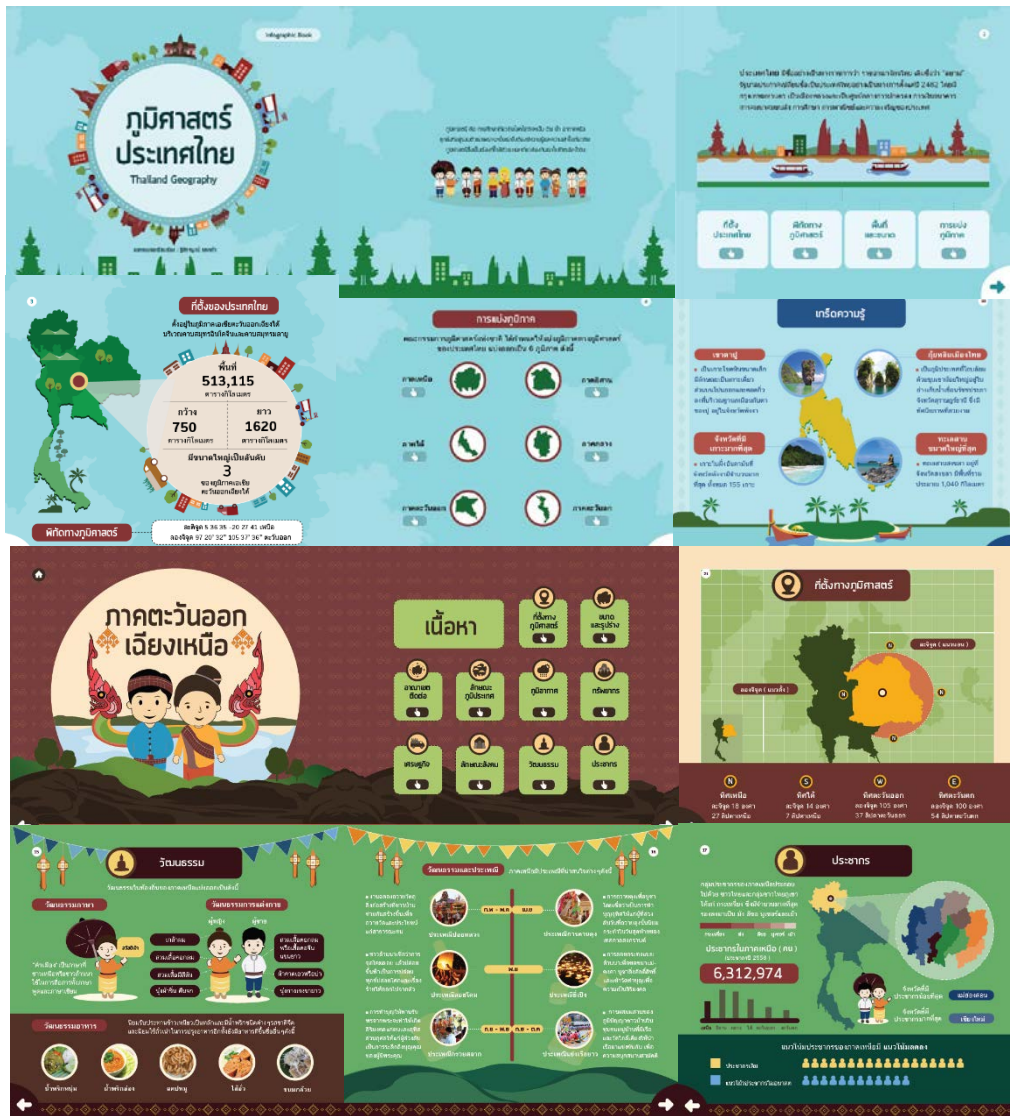
ภาพ 4 แบบร่างครั้งที่ 2
ที่มา : รัฐติกาญจน์ แสงแก้ว, 2562

แบบร่างครั้งที่ 3 เป็นการพัฒนามาจากแบบร่างครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้ลงรายละเอียดในส่วนต่างๆให้ชัดเจนและเสมือนจริงมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของตัวอักษรที่ใช้ ภาพประกอบ โทนสี และองค์ประกอบต่างๆให้สามารถมองเห็นภาพรวมของผลงานได้ชัดเจนมากขึ้น โดยนำแบบร่างที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านได้ตรวจผลงานเพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้นำมาปรับปรุงพัฒนาให้ได้ผลงานชิ้นสำเร็จ



ภาพ 5 แบบร่างครั้งที่ 3
ที่มา : รัฐติกาญจน์ แสงแก้ว, 2562

ขั้นตอนที่ 5 ผลงานชิ้นสำเร็จ เป็นการพัฒนามาจากแบบร่างครั้งที่ 3 โดยปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆจนเป็นผลงานชิ้นสำเร็จที่นำไปใช้จริงในการประเมินผล



ภาพ 6 ผลงานชิ้นสำเร็จ
ที่มา : รุติกาญจน์ แสงแก้ว, 2562

ผลการวิจัย

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 7 ท่าน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1. ด้านเนื้อหา 2. ด้านการออกแบบ และ 3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้มีผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
ด้านเนื้อหา				
1.	เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ ชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.29	0.75	ระดับมาก
2.	การจัดเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน โดยมีการเชื่อมโยงที่ต่อเนื่อง	4.00	1.00	ระดับมาก
3.	การจัดเรียงหมวดหมู่หรือประเภทของข้อมูลให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	3.71	1.11	ระดับมาก
4.	การนำเสนอเนื้อหาที่จดจำได้ง่ายในเวลาอันสั้น	4.14	1.06	ระดับมาก
5.	เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้	4.29	0.75	ระดับมากที่สุด
ผลรวม		4.08	0.93	ระดับมาก

จากตารางพบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน มีผลสัมฤทธิ์ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกด้านเนื้อหา โดยมีรายละเอียดดังนี้ เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ ชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การจัดเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน โดยมีการเชื่อมโยงที่ต่อเนื่อง การจัดเรียงหมวดหมู่หรือประเภทของข้อมูลให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ การนำเสนอเนื้อหาที่จดจำได้ง่ายในเวลาอันสั้น เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้ พบว่า มีผลการประเมินในระดับมาก ($\bar{X}=4.08$ S.D.=0.93)

ตารางที่ 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ด้านการออกแบบ

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
ด้านการออกแบบ				
1.	ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ	4.14	0.69	ระดับมาก
2.	ภาพประกอบมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน	4.00	0.81	ระดับมาก
3.	ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.00	0.81	ระดับมาก
4.	รูปแบบตัวอักษรสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย	3.71	1.11	ระดับมาก
5.	ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.14	0.69	ระดับมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ด้านการออกแบบ (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
6.	การใช้โทนสีที่เหมาะสมและสวยงาม	4.29	0.75	ระดับมากที่สุด
7.	การใช้สีเพื่อแทนความหมายและถ่ายทอดอารมณ์ออกมาได้ชัดเจน	4.43	0.78	ระดับมากที่สุด
8.	รูปแบบการจัดวางมีความสวยงาม เหมาะสม	4.29	0.75	ระดับมากที่สุด
9.	การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ	4.43	0.78	ระดับมากที่สุด
10.	เนื้อหาและภาพประกอบมีความสอดคล้อง	4.29	0.95	ระดับมากที่สุด
ผลรวม		4.17	0.81	ระดับมาก

จากตารางพบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน มีผลสัมฤทธิ์ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกด้านการออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ ภาพประกอบมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบตัวอักษรสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร การใช้โทนสีที่เหมาะสมและสวยงาม การใช้สีเพื่อแทนความหมายและถ่ายทอดอารมณ์ออกมาได้ชัดเจน รูปแบบการจัดวางมีความสวยงาม เหมาะสม การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ เนื้อหาและภาพประกอบมีความสอดคล้อง มีผลการประเมินในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$ S.D.=0.81)

ตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ด้านการออกแบบ

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
ด้านประโยชน์และการนำไปใช้				
1.	ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้	4.14	0.90	ระดับมาก
2.	สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้ได้	4.57	0.78	ระดับมากที่สุด
ผลรวม		4.35	0.84	ระดับมากที่สุด

จากตารางกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน มีผลสัมฤทธิ์ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกด้านการออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้ได้ พบว่า มีผลการประเมินในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$ S.D.=0.84)

ผลการประเมินความพึงพอใจการออกแบบอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียน 169 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1. ด้านเนื้อหา 2. ด้านการออกแบบ

ตารางที่ 4 แสดงผลความพึงพอใจด้านการออกแบบ

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
ด้านการออกแบบ				
1.	ภาพประกอบสื่อความหมายออกมาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.49	0.68	ระดับมากที่สุด
2.	ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ	4.66	0.50	ระดับมากที่สุด
3.	ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
4.	รูปแบบการจัดวางและโทนสีที่ใช้มีความสวยงาม และเหมาะสม	4.88	0.32	ระดับมากที่สุด
5.	การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ	4.90	0.32	ระดับมากที่สุด

ผลรวม	4.74	0.44	ระดับมากที่สุด
--------------	------	------	----------------

จากตารางพบว่ากลุ่มนักเรียน จำนวน 169 คน มีผลความพึงพอใจของอินโฟกราฟิกด้านการออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ภาพประกอบสื่อความหมายออกมาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม รูปแบบการจัดวางและโทนสีที่ใช้มีความสวยงาม และเหมาะสม การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ พบว่า มีผลการประเมินในระดับมาก ($\bar{X}=4.74$ S.D.=0.44)

ตารางที่ 5 แสดงผลความพึงพอใจด้านเนื้อหา

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับผลการประเมิน
ด้านเนื้อหา				
1.	ได้ความรู้และความเข้าใจในการนำไปใช้	4.72	0.46	ระดับมากที่สุด
2.	การแบ่งหมวดหมู่และจัดเรียงเนื้อหาอย่างเหมาะสม	4.66	0.48	ระดับมากที่สุด
3.	ข้อมูลมีความเหมาะสม ครบถ้วนสมบูรณ์ และมีความชัดเจน	4.76	0.43	ระดับมากที่สุด
4.	เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้	4.65	0.50	ระดับมากที่สุด
5.	สามารถช่วยให้จดจำได้ง่าย	4.56	0.53	ระดับมากที่สุด
ผลรวม		4.67	0.48	ระดับมากที่สุด

จากตารางพบว่ากลุ่มนักเรียน จำนวน 169 คน มีผลความพึงพอใจของอินโฟกราฟิกด้านเนื้อหา โดยมีรายละเอียดดังนี้ ได้ความรู้และความเข้าใจในการนำไปใช้ การแบ่งหมวดหมู่และจัดเรียงเนื้อหาอย่างเหมาะสม ข้อมูลมีความเหมาะสม ครบถ้วนสมบูรณ์ และมีความชัดเจน เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้ สามารถช่วยให้จดจำได้ง่าย พบว่า มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$ S.D.=0.48)

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้จัดทำอินโฟกราฟิก เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้อ่านได้ โดยสอดคล้องบทความของเสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) กล่าวว่าการตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นตัวและไม่เบื่อหน่ายและสามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยการนำเสนอข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ที่มีเนื้อหาค่อนข้างมากให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว สอดคล้องกับผลงานวิจัยของนางสาวนฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) กล่าวคือ ข้อมูลที่มีความซับซ้อนกับข้อมูลหลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบอินโฟกราฟิกจะช่วยให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจได้ดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดขึ้นกว่าการสื่อสารในรูปแบบของตัวอักษรเพียงอย่างเดียว โดยสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม illustrator และโปรแกรม InDesign ประกอบไปด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและมี interactive ในบางจุดที่เป็นหัวข้อหลักซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเลือกอ่านเนื้อหาที่สนใจได้ โดยนำเสนอผ่านเว็บเพจ ด้วยโปรแกรม InDesign เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเปิดอ่านได้โดยผ่าน google โดยไม่ใช้อินเทอร์เน็ต

สรุปผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการออกแบบอินโฟกราฟิก เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย จากผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 7 คน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ระดับมาก โดยได้แบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 2 หัวข้อหลัก ดังนี้ 1.ผลสัมฤทธิ์ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกด้านเนื้อหา มีผลรวมการประเมินในระดับมาก โดยมีรายละเอียดผลการประเมินในระดับมากตามลำดับข้อดังนี้ เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ ชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การจัดเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน โดยมีการเชื่อมโยงที่ต่อเนื่อง การจัดเรียงหมวดหมู่หรือประเภทของข้อมูลให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ การนำเสนอเนื้อหาที่จดจำได้ง่ายในเวลาอันสั้น เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้ 2. ผลสัมฤทธิ์ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกด้านการออกแบบ มีผลการประเมินในระดับมาก โดยมีรายละเอียด

ดังนั้น ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ มีภาพประกอบมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบตัวอักษรสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษรการใช้โทนสีที่เหมาะสมและสวยงาม การใช้สีเพื่อแทนความหมายและถ่ายทอดอารมณ์ออกมาได้ชัดเจนรูปแบบการจัดวางมีความสวยงาม เหมาะสม การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ เนื้อหาและภาพประกอบมีความสอดคล้อง เพื่อนำไปใช้แนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผ่านคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้จริง

การประเมินความพึงพอใจในการออกแบบอินโฟกราฟิก เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 169 คน มีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด โดยได้แบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 2 หัวข้อหลัก ดังนี้ 1.ความพึงพอใจของอินโฟกราฟิกด้านเนื้อหา มีผลความพึงพอใจของอินโฟกราฟิกด้านเนื้อหาที่มีผลรวมการประเมินในระดับมากที่สุด โดยมีรายละเอียดผลการประเมินในระดับมากที่สุดตามลำดับข้อดังนี้ ได้ความรู้และความเข้าใจในการนำไปใช้ การแบ่งหมวดหมู่และจัดเรียงเนื้อหาอย่างเหมาะสม ข้อมูลมีความเหมาะสม ครบถ้วนสมบูรณ์ และมีความชัดเจน เนื้อหาสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ในการเรียนและสามารถเป็นความรู้รอบตัวได้ สามารถช่วยให้จดจำได้ง่าย 2. ความพึงพอใจของอินโฟกราฟิกด้านการออกแบบ มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้ ภาพประกอบสื่อความหมายออกมาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ภาพประกอบมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจ ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม สนใจ รูปแบบการจัดวางและโทนสีที่ใช้มีความสวยงามและเหมาะสม การนำเสนอเนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ โดยผลการประเมินความพึงพอใจสอดคล้องกับงานวิจัยของพิเชฐ สุวรรณพันธ์ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความรู้ต่อการใช้นิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ในส่วนของการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่ หนังสือ บทความ งานวิจัยหรือการสืบค้นข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย ซึ่งเนื้อหาข้อมูลนั้นมีอยู่จำนวนมากและค่อนข้างต้องใช้ความละเอียดในการตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้อง หรือในบางส่วนของข้อมูลอาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น จำนวนประชากร ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงต้องกำหนดหัวข้อที่จะใช้ในงานวิจัยให้ชัดเจน เพื่อให้สะดวกและรวดเร็วในการค้นข้อมูลและการเลือกนำข้อมูลไปใช้ในงานวิจัย

2. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการออกแบบอินโฟกราฟิกเป็นข้อมูลที่มีจำนวนมาก ผู้วิจัยได้ทำการสรุปข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบของตารางซึ่งเป็นการคัดเลือกข้อมูลในเฉพาะส่วนที่สำคัญเท่านั้น โดยข้อมูลที่สรุปในรูปตารางจะเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้ในการออกแบบได้สะดวกและรวดเร็ว

3. ก่อนการออกแบบอินโฟกราฟิกควรต้องกำหนดขนาดและแนวทางการออกแบบให้ชัดเจน โดยคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก เพื่อให้ได้ความคิดใหม่ๆควรจะมีงานออกแบบใหม่ๆและนำมาพัฒนาต่อยอดงานออกแบบ โดยเฉพาะการกำหนดแนวคิด อารมณ์ของงาน องค์ประกอบต่างๆในงานให้ชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่าก่อนการออกแบบทุกครั้งรวมจำเป็นต้องวางโครงสร้างเลเอาท์ให้เป็นระบบโดยเฉพาะการออกแบบอินโฟกราฟิกในรูปแบบของหนังสือ

4. การออกแบบอินโฟกราฟิก จำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องและนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นความจริงหรือมีที่มาอ้างอิงของข้อมูลที่นำเสนอ ในบางกรณีที่มีข้อมูลอาจมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น ข้อมูลประชากร ควรใส่ระบุปีที่อ้างอิงไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ณิชนัน หิรัญพฤกษ์. (2558). basic infographic. (พิมพ์ครั้งที่1). นนทบุรี : บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์
- นางสาวนฤมล ถิ่นวิรัตน์. (2555). อิทธิพลของอินโฟกราฟิกที่มีต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน กรณีศึกษาโครงการ“รู้สู้ food”, มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2559จาก <http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis>
- พิเชษฐ สุวรรณพันธ์. (2557). การพัฒนานิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,ปทุมธานี.สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2560 จาก<http://www.repository.rmutt.ac.th/bitstream/handle>
- มานัส ปันหล้า. (2553). ความหมายของความรู้อ. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562, จาก <https://www.gotoknow.org>
- เล็กทฤทัย ชันทองชัย.(2559). หลักการวิเคราะห์และออกแบบ Infographic อย่างมืออาชีพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562, จาก <https://www.slideshare.net/lekruthai/infographic-62891140>
- วชิระ ชินหนองจอก. (2552). ทฤษฎีการรับรู้. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/282194>
- สฤณี อาชวานันทกุล. (22 กันยายน 2555). อินโฟกราฟิกที่ดี (1): ข้อมูลคือหัวใจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 6กันยายน 2560, จาก <http://thaipublica.org/2012/09/good-infographics-1>
- เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ.(2545). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยืด ผู้เรียนเป็นสำคัญ สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562, จาก <http://www.tnrr.in.th/2558>
- TLC การศึกษา. (4 ธันวาคม 2550). ภูมิศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www.tlcthai.com/education/knowledge-online/content-edu/social/16009.html>